



Frequência de Corte de Pimenta Longa: Produtividades de Biomassa e de Óleo Essencial



Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 31

Frequência de Corte de Pimenta Longa: Produtividades de Biomassa e de Óleo Essencial

**Francisco José Câmara Figueirêdo
Sérgio de Mello Alves
Olinto Gomes da Rocha Neto**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA

Fone: (91) 3204-1044

Fax: (91) 3276-9845

E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Joaquim Ivanir Gomes

Membros: Gladys Ferreira de Sousa

João Tomé de Farias Neto

José de Brito Lourenço Júnior

Kelly de Oliveira Cohen

Moacyr Bernardino Dias Filho

Revisores Técnicos

Alberdan Silva Santos - UFPa

Lênio José Guerreiro de Farias - UFPa

Marcus Arthur M. de Vasconcelos - Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Marlúcia de Oliveira da Cruz e Regina Alves Rodrigues

Normalização bibliográfica: Silvio Leopoldo Lima Costa

Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2004): 300 tiragem

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Figueirêdo, Francisco José Câmara

Frequência de corte de pimenta longa: produtividades de biomassa e de óleo essencial/Francisco José Câmara Figueirêdo, Sérgio de Mello Alves, Olinto Gomes da Rocha Neto. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

23p; 21cm. – (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 31).

ISSN 1676 -5265

1. Pimenta longa – Frequência de corte. 2. Produção de biomassa. 3. Extração de óleo essencial. 4. Piper hispidinervium. I. Alves, Sérgio de Mello. II. Rocha Neto, Olinto Gomes da. III. Título. IV. Série.

CDD - 633.82

© Embrapa 2004

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Resumo | 5 |
| Abstract | 6 |
| Introdução | 7 |
| Material e Métodos | 8 |
| Resultados e Discussão | 10 |
| Conclusões | 20 |
| Agradecimentos | 20 |
| Referências Bibliográficas | 20 |

Freqüência de Corte de Pimenta Longa: Produtividades de Biomassa e de Óleo Essencial

Francisco José Câmara Figueirêdo¹

Sérgio de Mello Alves²

Olinto Gomes da Rocha Neto¹

Resumo

A pimenta longa (*Piper hispidinervium* C. DC.) é nativa do Estado do Acre, pertence à família Piperaceae e de suas folhas e talos finos extrai-se o óleo essencial, rico em safrol. O safrol é uma substância aromática, da rota dos fenilpropanóides, da qual são obtidos o ácido piperonílico e o butóxido de piperonila, usados como fixador de fragrâncias e como agente sinérgico em inseticidas naturais, respectivamente. Este trabalho teve o objetivo de definir a melhor freqüência de corte de plantas de pimenta longa, com vistas à avaliação da produtividade de biomassa e de óleo essencial. Após o corte de uniformização, realizado aos 240 dias após o plantio, foram aplicadas as freqüências de cortes aos 90, 180, 270 e 360 dias, até o máximo de 1.080 dias. As freqüências de cortes provocaram reduções de produtividades de biomassa seca e de óleo essencial em todos os intervalos testados, mas foram mais drásticos na de 360 dias. As maiores produtividades de biomassa aérea seca e de óleo essencial de pimenta longa são obtidas na freqüência de corte de 180 dias, com teor de safrol acima de 90% e rendimento de extração superior a 3%.

Termos para indexação: *Piper hispidinervium*, floração, frutificação, rendimento de extração, safrol.

¹Eng. Agrôn. D.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, C.Postal, 48, CEP 66000-000, Belém, PA, e-mail: fjcfc@cpatu.embrapa.br; olinto@cpatu.embrapa.br

²Quím. Ind., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, e-mail: sergio@cpatu.embrapa.br

Cutting Frequency of *piper hispidinervium*: Productivities of Biomass and Essential Oil

Abstract

The *Piper hispidinervium* is a native plant from the State of Acre, belonging to the Piperaceae family, from which leaves and fine stalks it were used to extract essential oil rich in safrole. The safrole is an aromatic substance from which it is obtained piperonilic acid and piperonil butoxid, used for fixing fragrances and as synergic agent in natural insecticides, respectively. This study aimed to define the best cutting frequency of *P. hispidinervium* plants, for biomass and essential oil productivities. After the uniformization cutting, accomplished 240 days after the planting, the cutting frequencies of 90, 180, 270 and 360 days were applied until the maximum of 1,080 days. The cutting frequencies reduced dry biomass and essential oil productivities for all the intervals of tested, being more drastic at 360 days. The largest dry aerial biomass and essential oil productivities of *P. hispidinervium* were obtained with the frequency every 180 days, with safrole content above 90% and efficiency of extraction greater than 3%.

Index terms: Flowering, fructification, extraction rate, safrole.

Introdução

A pimenta longa (*Piper hispidinervium* C. DC.), planta aromática da família Piperaceae, é nativa do Estado do Acre e ocorre de forma natural em áreas de fronteira com a Bolívia e o Peru (Rocha Neto et al. 1999). Essa planta aromática, com porte de 2 a 7 metros, possui o caule do tipo geniculado e as folhas são membranáceas ou cartáceas, de formato elíptico, elíptico-ovalado ou elíptico-lanceolado; as inflorescências são constituídas de minúsculas flores dispostas em forma de espiga alongada e os frutos obpiramidais, segundo Yuncker (1972). Os órgãos vegetativos da pimenta longa são do tipo idioblastos oleíferos, que produzem o óleo essencial rico em safrol que, segundo Alencar et al. (1971), é um fenil-éter volátil.

O safrol é uma substância aromática que pode ser utilizada para a produção do ácido piperonílico, do qual são obtidos a heliotropina, importante fixador e componente de fragrância, e o butóxido de piperonila, usado como agente sinérgico em inseticidas naturais (Maia & Silva, 1995).

O safrol também é encontrado como constituinte de óleos essenciais de diversas partes de espécies vegetais, em quantidades variáveis de 97% a 99% (folhas, caules, frutos e raízes) em *Cinnamomum heyneanum* (Cheng et al. 1996); de 85,9% (folhas), 92,4% (ramos), 44,2% (caule) e 63,8% (raízes) em *Cinnamomum* sp. (Nguyen et al. 1997a); de 70,2% (folhas) e 72,9% (polpas) em *Talauma gioi*, (Nguyen et al. 1997b) e de 52,4% a 53,5% (folhas) em *Illicium griffithii*, (Nguyen et al. 1998).

De acordo com Maia et al. (1993), o óleo essencial extraído de folhas de populações nativas de pimenta longa apresenta rendimento de safrol que varia de 81% a 88%, mas quando cultivada, e com tratamentos culturais adequados, o teor pode chegar a 98,12%. Segundo Silva (1993), o safrol representa de 90% a 94% da composição total de óleo essencial dessa espécie.

Por ser cultura que produz óleo essencial, com bom valor de mercado, a pimenta longa pode contribuir para fixar os pequenos agricultores no campo. Além do mais, essa piperácea tem potencial para recolocar o Brasil como exportador de safrol, do qual foi o primeiro produtor mundial, com a exploração predatória da canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa* (Nees) Mez.), espécie da família Lauraceae, que é protegida por Decreto-Lei que proíbe a sua derrubada após estar ameaçada de extinção (Alencar et al. 1971; Santiago, 1999).

Outro fator importante que estimula a domesticação da pimenta longa, com vistas a compor os sistemas de produção de agricultores de baixa renda ou familiar, é a sua fácil dispersão em solos de baixa fertilidade, além do fato de, por ser considerada planta semiperene, tem na rebrota, após o corte da biomassa, vantagem importante em relação às outras espécies produtoras de safrol, pois dispensa a necessidade de formação de plantios novos com maior frequência. Segundo Santiago (1999), a pimenta longa é uma planta rústica, de fácil manejo, que exige sistemas de produção simples, características ideais para ser explorada comercialmente por pequenos produtores rurais organizados em associações ou cooperativas.

As expectativas geradas com a possibilidade de incluir a pimenta longa como espécie de valor social e econômico, perpassam pela necessidade de serem aprofundadas as ações de pesquisas, que no seu conjunto, contribuirão para a domesticação dessa piperácea. Assim, é de importância singular conhecer a capacidade de regeneração de sua biomassa aérea, que delimitará a pressão de corte a que poderá estar exposta em cultivos comerciais.

O cultivo da pimenta longa é uma alternativa sócioeconomicamente viável para as áreas alteradas ou degradadas, podendo contribuir, de forma sustentável, na agregação de rendas à propriedade agrícola.

O objetivo desta pesquisa foi o de definir a melhor frequência de corte de plantas de pimenta longa, com vistas à produção de biomassa para a extração de óleo essencial.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado na Vila de São Jorge do Jabuti, Município de Igarapé-Açu, Estado do Pará. O experimento foi instalado em março de 1999, em área de solo do tipo Latossolo Amarelo, textura arenosa de baixa fertilidade natural, antes ocupada com o cultivo da mandioca.

A área experimental foi preparada mecanicamente, cerca de 30 dias antes do plantio, com o uso de grade niveladora, que promoveu a incorporação da vegetação remanescente. A abertura das covas (30 x 30 x 30 cm) foi realizada 3 dias antes do plantio, sendo na ocasião, adubada com 2 litros de raspa de mandioca curtida. Quando do plantio, foram aplicados, por cova, 7 g

de superfosfato triplo e, aos 30 e 45 dias depois, aplicou-se, de forma complementar, em cada ocasião, 3 g de uréia e 2 g de cloreto de potássio. Essas dosagens também foram fornecidas às plantas, em única aplicação, após a realização de cada corte.

No plantio, usaram-se mudas com cerca de 90 dias de idade, com o tamanho nunca inferior a 10 cm. Quando das adubações complementares (30 e 45 dias após o plantio), efetuaram-se replantios em substituição às plantas que não haviam se estabilizado.

Aos 8 meses do plantio foi realizado o corte de uniformização, a partir do qual foram aplicados os tratamentos que constaram de cortes da biomassa aérea a cada 90 dias (90, 180, 270, 360, 450, 540, 630, 720, 810, 900, 990 e 1.080 dias); 180 dias (180, 360, 540, 720, 900 e 1.080 dias); 270 dias (270, 540, 810 e 1.080 dias); e 360 dias (360, 720 e 1.080 dias). Consideraram-se, para efeito de interpretação dos resultados, os ciclos de cortes correspondentes aos períodos de 360, 720 e 1.080 dias.

A área experimental foi irrigada sempre que se passavam dois dias sem a ocorrência de chuva e as parcelas foram distribuídas em blocos completamente casualizados, com cinco repetições.

Antes dos cortes de biomassa, monitoraram-se as brotações do ramo ortotrópico; as porcentagens de floração e de frutificação e o teor de umidade da biomassa, após ser submetida à secagem, à sombra e sob ventilação forçada, pelo período de 7 dias. Os principais parâmetros de avaliações foram a altura e o diâmetro do ramo ortotrópico ativo das plantas, a 10 cm do solo no corte de uniformização, ou a 5 cm da base da rebrotação; as produtividades de biomassa seca e de óleo essencial; o rendimento de extração de óleo essencial e o teor de safrol.

As determinações laboratoriais constaram de teor de umidade de biomassa, extração de óleo essencial e quantificação de teor de safrol, e foram realizadas no Laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

A umidade foi determinada pelo método de Dean & Stark e usaram-se amostras de 10 g de biomassa picotada, que foram transferidas para balão volumétrico, com capacidade para 250 ml, às quais juntaram-se 70 ml de tolueno e, no

receptor, foram colocados mais 30 ml de tolueno, para garantir o refluxo no sistema. A temperatura da manta aquecedora foi regulada a $\pm 120^\circ\text{C}$ e processo teve a duração de 60 minutos.

A extração de óleo essencial, feita por coação, foi baseada no trabalho de Heath (1977). Para tanto, utilizaram-se amostras de 30 g de biomassa picotadas, que foram transferidas para balão volumétrico, com capacidade para 1.000 ml, às quais juntaram-se 350 ml de água destilada. O balão foi transferido à manta aquecedora, com temperatura regulada até o ponto de ebulição da água e, no decorrer do período de 4 horas, a mistura de vapor de água e de óleo essencial foi arrastada através de condutos até o condensador. Por meio de resfriamento, ocorreram as condensações das moléculas de óleo essencial e de água, e com a mudança de fase, houve a separação da mistura. A fração mais pesada constituída de óleo ocupou a parte inferior do coletor.

O teor de safrol, contido no óleo essencial, foi determinado em cromatógrafo a gás Shimadzu, modelo GC-14A, à temperatura de 220°C e “split” de aproximadamente de 1:100, sendo feita a quantificação pelo método de normalização de área, utilizando-se o integrador Shimadzu, modelo C-R5A, Chromatopac.

Os dados, organizados pelas médias (altura, diâmetro, rendimento de extração de óleo essencial e teor de safrol) ou pelos totais (produtividades da biomassa seca e óleo essencial) equivalentes a cada ciclo experimental, foram submetidos à análise da variância (Anova) e comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com os dados em porcentagem transformados em valores do arco seno (ESTAT, 1994), com base na seguinte expressão: $\% = \text{arc sen } \sqrt{\frac{(x\ \%) }{100}}$.

Resultados e Discussão

A análise da variância (Anova) possibilitou constatar que houve diferenças estatísticas entre altura de plantas, produtividades de biomassa e óleo essencial, sem contudo existirem variações significativas para diâmetro do ramo ortotrópico, rendimento de extração de óleo essencial e teor de safrol, assim como entre ciclos de cortes para diâmetro, produtividades de biomassa e de óleo essencial, rendimento de extração e safrol. Os coeficientes de variação só foram superiores a 12% para produtividade de biomassa (25%) e rendimento de extração (29%).

Nas Fig. 1 e 2, representam-se as médias de altura de plantas de pimenta longa submetidas a diferentes frequências e ciclos de cortes de biomassa, respectivamente.

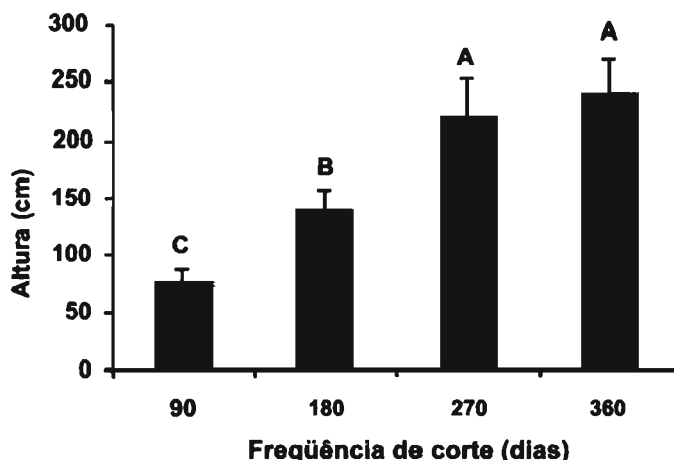


Fig. 1. Altura^(*) média de plantas de pimenta longa submetidas a diferentes frequências de cortes de biomassa.

^(*)Nas colunas, os tratamentos com as mesmas letras não diferiram entre si pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade. (n = 5; I = erro padrão da média).

O maior desenvolvimento em altura das plantas de pimenta longa, quando cortadas a cada 270 ou 360 dias, que estatisticamente não diferiram entre si, decorreu da influência do adiamento do corte em relação aos outros tratamentos. Observou-se que após 8 meses de cultivo, o desenvolvimento em altura das plantas foi muito lento e comprovaram as observações de Silva (1993), que concluiu que o ciclo vital dessa piperácea é de 8 meses, quando alcança a altura média de ± 2 m.

Quanto aos ciclos de cortes, observou-se que o ciclo de corte de 360 dias, com 4 cortes da frequência de 90 dias, 2 da de 180 e 1 das de 270 e 360 dias, diferiu significativamente dos demais, com altura média que superou em 25,4% e 34,2% as registradas pelos ciclos de cortes de 720 e 1.080 dias, respectivamente.

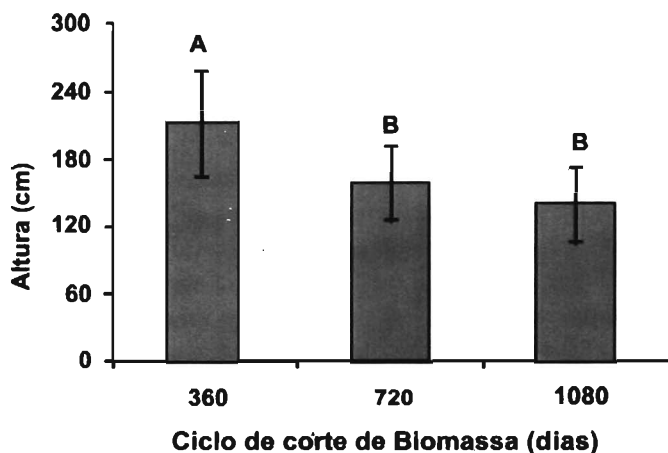


Fig. 2. Altura⁽¹⁾ média de plantas de pimenta longa submetidas a diversos ciclos de cortes de biomassa.

⁽¹⁾Nas colunas, os tratamentos com as mesmas letras não diferiram entre si pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade. (n = 5; I = erro padrão da média).

Os resultados possibilitam afirmar que as plantas de pimenta longa, nas condições estudadas, perderam o vigor de desenvolvimento, que pode ter sido motivado por suplementação de água e reposições de fertilizantes insuficientes, ou as características genéticas da população estudada. Desse modo, a semiperenidade das plantas de pimenta longa pode ser mais curta do que possa estar sendo prevista para os cultivos racionais.

Os valores médios de diâmetro do ramo ortotrópico de plantas de pimenta longa, submetidas a diferentes frequências de cortes, não foram significativamente diferentes entre si, mas variaram 1,80 cm (180 dias) a 2,23 (360 dias). Quando o diâmetro foi avaliado considerando os ciclos de cultivos, também não houve diferença estatística e as médias variaram de 1,71 cm (540 dias) a 2,21 cm (360 dias). Esse fato reforça a idéia de que as plantas de pimenta longa possam ter menor vigor na medida que forem submetidas a uma maior pressão de corte.

Na Fig. 3, representam-se as brotações médias de ramo ortotrópico de plantas de pimenta longa, submetidas a diferentes frequências de cortes de biomassa, nos ciclos de 360, 720 e 1.080 dias.

□ Ciclo/360 dias ■ Ciclo/720 dias ▒ Ciclo/1080 dias

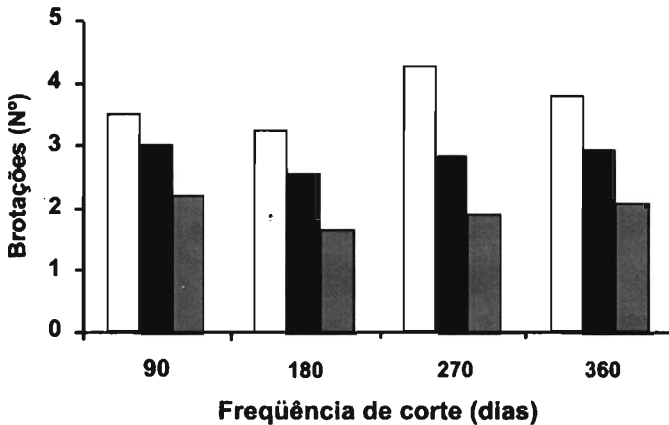


Fig. 3. Brotação média de ramo ortotrópico de plantas de pimenta longa submetidas a diferentes frequências e a diversos ciclos de cortes de biomassa. (n = 5).

Observou-se que o número de brotações do ramo ortotrópico foi sempre maior no ciclo de cultivo de 360 dias, independentemente da frequência de corte imposta às plantas, cuja média de 3,72 superou em 24,5% e 48,8% as correspondentes aos ciclos de 720 e 1.080 dias, respectivamente. Verificou-se, também, que a maior média do número de brotações ocorreu na frequência de corte de 270 dias (4,28). Esse resultado reforça a afirmativa de Silva (1993), de que o ciclo de cultivo dessa espécie seria de 8 meses, mas constatou-se que há a emissão de novas brotações do ramo ortotrópico aos 270 dias, independentemente das plantas terem sido submetidas ou não a cortes de biomassa.

A Fig. 4 representa as porcentagens médias de plantas de pimenta longa, em fase de floração, quando da aplicação das diferentes frequências de cortes nos diversos ciclos de avaliação experimental.

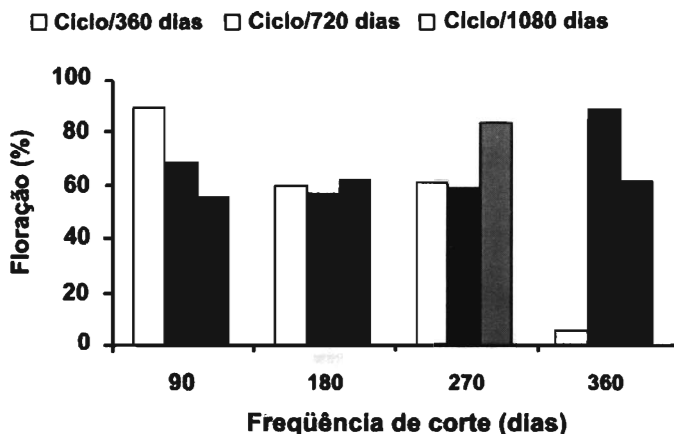


Fig. 4. Porcentagem média de floração de plantas de pimenta longa submetidas a diferentes frequências e a diversos ciclos de cortes de biomassa. (n = 5).

As plantas de pimenta longa manifestaram precocidade quanto a sua fase reprodutiva, independente da frequência de corte a que possam ter sido submetidas, como pôde ser comprovado em todos os cortes realizados a cada 90 dias, mas houve a tendência de diminuir de 88,9% a 55,3% de plantas em floração, com o decorrer dos ciclos de corte de 360 a 720 dias.

Essa tendência não foi observada nas frequências de cortes de 180, 270 e 360 dias, pois registraram porcentagens de floração que variam de 5,6% (frequência de 360 dias/ciclos de 360 dias) a 82,2% (frequência de 270 dias/ciclos de 1.080 dias).

Em termos médios, a floração média variou, para frequências de cortes, de 51,6% (360 dias) a 70,9% (90 dias).

Na Fig. 5, representaram-se as porcentagens médias de plantas de pimenta longa em fase de frutificação nas diferentes frequências de cortes, nos diversos ciclos de cortes de 360, 720 e 1.080 dias.

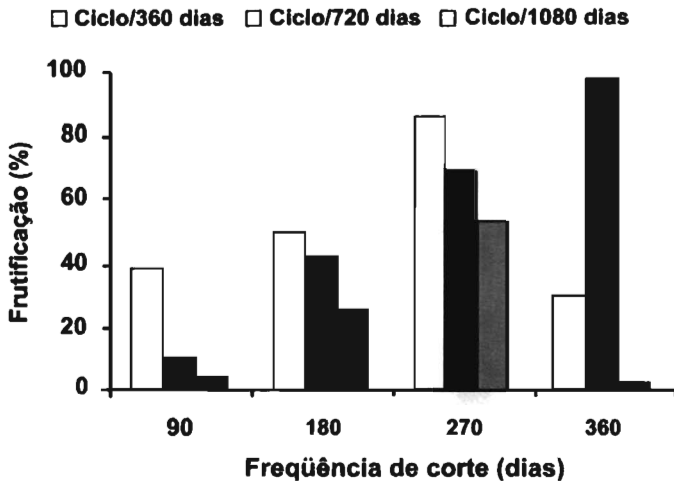


Fig. 5. Porcentagem média de frutificação de plantas de pimenta longa submetidas a diferentes freqüências e a diversos ciclos de cortes. (n = 5).

Nas freqüências de cortes de 90, 180 e 270 dias, as porcentagens de frutificação diminuíram do ciclo de corte de 360 dias aos 1.080 dias. Aos 180 e 270 dias, observou-se que as reduções ocorreram em menor intensidade, fato que pode reforçar a idéia de que cada ciclo de cultivo da pimenta longa seja realmente de 8 meses (Silva, 1993), mas pode-se situar entre essas freqüências. Quando se avaliaram os resultados da freqüência de cortes de 360 dias, a maior porcentagem de frutificação ocorreu quando do ciclo de corte de 720 dias (97,1%) e a menor (2,8%) no ciclo de 1.080 dias.

Na Fig. 6, estão representadas as médias de teor de umidade da biomassa de pimenta longa, procedentes de diversas freqüências de cortes e no decorrer dos ciclos de 360 a 1.080 dias. Essas determinações foram realizadas antes de submeter a biomassa desidratada à extração de óleo essencial. O teor médio de umidade da biomassa verde foi de 76,5%.

Com base nos resultados de teor de umidade residual de biomassa, que variaram de 4,9% (freqüência de 360 dias/ciclo de 1.080 dias) a 13,5% (freqüência de 90 dias/ciclos de 360 e 720 dias), observou-se a tendência da umidade de biomassa ser menor após a desidratação das amostras do ciclo de

cultivo de 1.080 dias. Essa mesma tendência foi observada na freqüência de corte a cada 360 dias. Tais resultados traduzem a idéia de que o período de secagem poderia ter sido mais curto, pois não havia a necessidade de serem atingidos valores tão baixos.

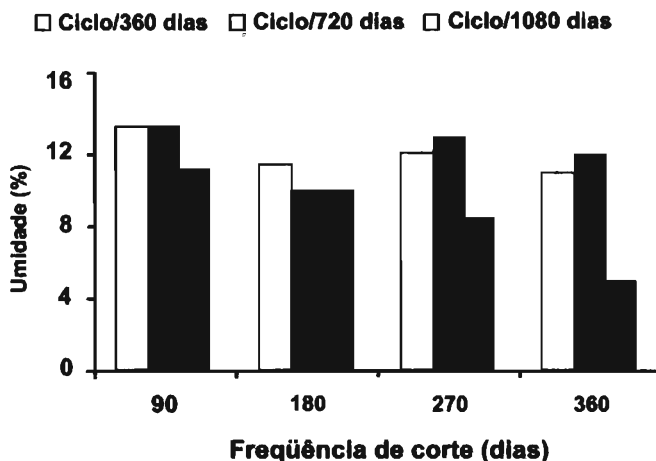


Fig. 6. Porcentagem de umidade da biomassa seca de plantas de pimenta longa submetidas a diferentes freqüências e a diversos ciclos de cultivos. (n = 5).

Na Fig. 7, estão representadas as médias de produtividade ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{corte}^{-1}$) da biomassa seca de pimenta longa, resultantes de diferentes freqüências de cortes de 90 a 360 dias.

A maior eficiência produtiva foi registrada para a freqüência de corte a cada 180 dias, mas só diferiu estatisticamente da de 360 dias, que não foi diferente da de 270 dias.

Quando foram considerados os valores absolutos das produtividades da biomassa seca para as freqüências de cortes mais estreitas, 90 dias e 180 dias, observou-se que as produtividades diminuíram progressivamente de 6.658 kg (ciclo de 360 dias) a 3.198 kg (ciclo de 1.080 dias) e de 6.715 kg (ciclo de 360 dias) a 4.801 kg (ciclo de 1.080 dias), respectivamente. Enquanto isso, na freqüência de corte de 270 dias, houve, para aqueles ciclos de cultivo, um

crescimento de 3.827 kg para 4.139 kg. Bergo & Silva (2001) também obtiveram produtividades decrescentes da biomassa seca de pimenta longa, em Vila Extrema, RO, com 1 e 2 cortes anuais.

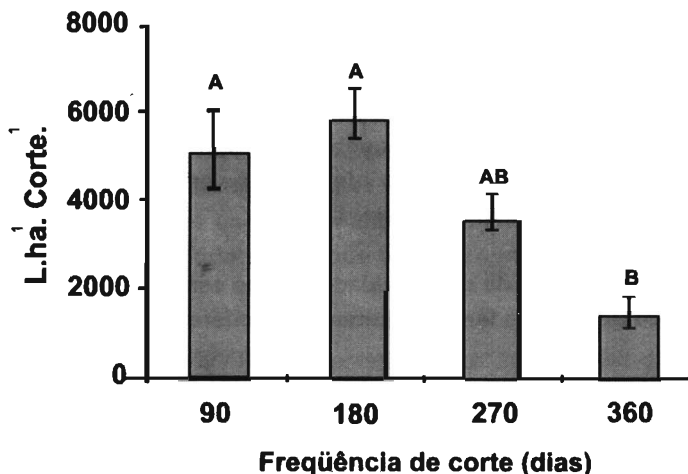


Fig. 7. Produtividade média da biomassa seca de plantas de pimenta longa submetidas a diferentes frequências de cortes.

⁽¹⁾Nas colunas, os tratamentos com as mesmas letras não diferiram entre si pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade. (n = 5; I = erro padrão da média).

De acordo com a produtividade média de biomassa, a frequência de corte de 360 dias deve ser descartada do sistema de produção, pois ficou evidente que, nas condições estudadas, a perda de biomassa pode ser de 274% a 336%, maiores que as correspondentes aos cortes a cada 90 e 180 dias, respectivamente.

Ao analisar-se os resultados de cortes a cada 270 dias, é possível que tal frequência possa conferir maior estabilidade ao sistema de produção, num período de tempo maior.

A redução do vigor produtivo de biomassa fica manifestada quando se comparam os resultados de produtividades dos de 3 ciclos de cortes considerados experimentalmente. Embora as produtividades tenham sido equivalentes estatisticamente, a maior média (4.561 kg) do ciclo de corte de

360 dias foi 10,7% e 28,2% maior que as dos ciclos de 720 e 1.080 dias, respectivamente. Reduções de produtividades da biomassa seca também foram observadas por Miranda (2001), com quedas de 29,7% a 41,8%, do 1º ano, em relação aos 2 anos seguintes de experimentação.

Os rendimentos médios de extração de óleo essencial, tanto para as frequências como para os ciclos de cortes considerados, não diferiram estatisticamente entre si e foram sempre superiores a 3% à média de 3,6%, cerca de 31,6% maior que a média regional (2,5%). Essa média também foi superior às obtidas por Lédo et al. (2001) e Maia et al. (2001), mas inferior às maiores médias registradas por Bergo & Silva (2001) e Silva et al. (2001).

Na Fig. 8, representam-se as médias de produtividade de óleo essencial extraído da biomassa seca de pimenta longa, resultantes de diferentes frequências de cortes.

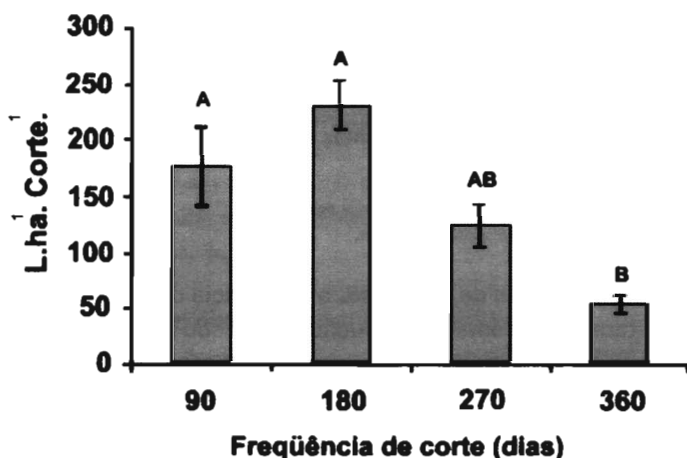


Fig. 8. Produtividade média de óleo essencial de plantas de pimenta longa submetidas a diferentes frequências de cortes de biomassa.

(*) Nas colunas, os tratamentos com as mesmas letras não diferiram entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. (n = 5; I = erro padrão da média).

As médias de produtividades de óleo essencial da biomassa seca de pimenta longa, acompanharam a tendência ocorrida, quando da avaliação da produtividade de biomassa. Observou-se que a média registrada para a frequência de corte a cada 180 dias, só diferiu estatisticamente da de 360 dias que, por sua vez, não diferiu da frequência de 270 dias.

A produtividade de óleo essencial da frequência de corte de 180 dias ultrapassou em 14,9%, os 196 L.ha⁻¹.corte⁻¹ obtidos por Sousa et al. (2001). Observou-se que houve a tendência da produtividade de óleo essencial ser progressivamente reduzida nas frequências de cortes de 90 e 180 dias, mas esse comportamento não ocorreu entre as de 270 e 360 dias, do mesmo modo com o que ocorreu com o trabalho de Bergo & Silva (2001).

As produtividades de óleo essencial extraído de biomassa de plantas de pimenta longa, com a frequência de corte a cada 360 dias, foram 226%, 327% e 129% menores que as obtidas nas frequências de 90, 180 e 270 dias, respectivamente. Também foram inferiores a todas as médias obtidas por Bergo & Silva (2001), quando realizaram estudos de frequências de cortes de pimenta longa em Vila Extrema, RO.

Não houve diferença estatística entre os resultados obtidos nos diferentes ciclos de cortes de biomassa e observou-se que essas declinaram com o tempo de cultivo, sendo mais drástica entre os ciclos de 720 dias e o de 1.080 dias, com redução de 18% de óleo essencial. Miranda (2001) observou reduções na produção de óleo que variaram de 17,2%, entre o 2º e 3º anos, e 42,4%, entre o 1º e 3º anos.

Quando foram analisados os resultados de teor de safrol contido no óleo essencial, não se observaram diferenças estatísticas entre as frequências e entre os ciclos de cortes da biomassa de pimenta longa. A média de 91,8% se situou entre valores com amplitude inferior a 2%. Teores semelhantes, mas dentro de amplitude de 3%, foram obtidos por Pimentel & Miranda (2001).

Conclusões

As maiores produtividades da biomassa seca e de óleo essencial de pimenta longa são obtidas com a frequência de corte a cada 180 dias.

As produtividades de biomassa e de óleo essencial diminuem com o aumento do ciclo de cortes que são impostos às plantas de pimenta longa.

O teor de safrol, independente da frequência e de ciclos de cortes de biomassa, é superior a 90% e o rendimento de extração de óleo essencial superior a 3%.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos Srs. Enilson Solano de Albuquerque Silva, Fernando Lopes Shikama, Orivan Maria Marques Teixeira e Solange Branches Vilar, empregados da Embrapa Amazônia Oriental que, com dedicação e competência profissional, garantiram o alcance dos resultados. Agradecem também à Associação Comunitária Rural de São Jorge do Jabuti, pela constante colaboração e apoio à condução da pesquisa, bem como ao Sr. Carlos Simões Pereira, pela cessão da área que possibilitou a instalação do experimento de campo. Agradecem ao Dr. Miguel Simão Neto pelas sugestões à redação do texto em inglês.

Referências Bibliográficas

ALENCAR, R.; LIMA, R. A.; CORRÊA, R. G. C.; GOTTLIEB, O. R.; MARX, M. C.; SILVA, M. L.; MAIA, J. G. S.; MAGALHÃES, M. T.; ASSUMPÇÃO, R. M. V. Óleos essenciais de plantas brasileiras. *Acta Amazonica*, v.1, n.3, p.41-43, 1971.

BERGO, C. L.; SILVA, M. R. da. Efeito da época e da frequência de corte da pimenta longa (*P. hispidinervum*) no rendimento de óleo essencial. In: WORKSHOP DE ENCERRAMENTO DO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE SAFROL A PARTIR DE PIMENTA LONGA (*PIPER HISPIDINERVUM*). 1., 2001: Rio Branco, AC. *Anais*. Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p.52-56. (Embrapa Acre. Documentos, 75).

CHENG, B.; XU, Y.; MA, X.; CHENG, B.Q.; XU, Y.; MA, X.X. Study on the new economic plant of safrole of *Cinnamomum heyeanum*. **Journal of Plant Resources and Environment**, v.6, n.5, p.33-37, 1996.

ESTAT: Sistema para análise estatística – versão 2.0. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1994. 1 disquete, 3 ½ pol.

HEATH, H. B. Flavorings, condiments and relishes. In: DESROSIER, N. W. (Ed.). **Elements de Food Technology**. Westport: The Avipublishing Company, 1977. p.666-701.

LÉDO, F. J. da S.; MENDONÇA, H. A. de; SOUSA, J. A. de. Seleção de progênies de polinização aberta e estimativas e parâmetros genéticos em pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.). In: WORKSHOP DE ENCERRAMENTO DO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE SAFROL A PARTIR DE PIMENTA LONGA (*PIPER HISPIDINERVUM*), 1., 2001, Rio Branco, AC. **Anais**. Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p.22-27. (Embrapa Acre. Documentos, 75).

MAIA, J. G. S.; GREEN, C. L.; MILCHARD, M. L. New sources of natural safrole. **Perfumer and Flavorist International**, v.18, p.19-22, 1993.

MAIA, J. G. S.; SILVA, M. H. L. **Relatório técnico do projeto “Potencial econômico das plantas aromáticas do Estado do Pará”**: cooperação técnica Brasil-Reino Unido (ODA). Belém: MPEG, 1995. 48p.

MAIA, J. G. S.; ZOGHBI, M. das G. B.; ANDRADE, E. H. de A. **Plantas aromáticas na Amazônia e seus óleos essenciais**. Belém: MPEG, 2001. 173p. (Coleção Adolpho Ducke).

MIRANDA, E. M. de. Caracterização e avaliação produtiva de uma população nativa de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.) no Seringal Cachoeira, AC. In: WORKSHOP DE ENCERRAMENTO DO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE SAFROL A PARTIR DE PIMENTA LONGA (*PIPER HISPIDINERVUM*), 1., 2001, Rio Branco, AC. **Anais ...** Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p.45-50. (Embrapa Acre. Documentos, 75).

NGUYEN, T. T.; HA, L. A.; BIGHELLI, A.; CASANOVA, J. Identification of the components of *Illicium griffithii* Hook. & Thoms. essential oil from Vietnam using carbon 13 NMR spectroscopy. **Journal of Essential Oil Research**, v.10, n.4, p.433-435, 1998.

NGUYEN, X. D.; NGUYEN, T. T.; PHAM, V. K.; NGUYEN, T. Q.; HOANG, T. L.; LECLERCQ, P.A. Characterization of the oils from various parts of *Talauma gioi* Aug. Chev. (Magnoliaceae) from Vietnam. **Journal of Essential Oil Research**, v.9, n.1, p.119-121, 1997a.

NGUYEN, X. D.; PHAM, V. K.; NGUYEN, T. Q. V.; HOANG, T. L.; VEN, L. J. M. VAN DE; LECLERCQ, P.A. ; VAN DE VEN L. J. M. 2-Methylene-3-buten-1-yl benzoate: the major constituent of the leaf, stem and wood oils from "Re Gung," a Vietnamese *Cinnamomum* sp. tree. **Journal of Essential Oil Research**, v.9, n.1, p.57-61, 1997b.

PIMENTEL, F. A.; MIRANDA, E. M. de. Efeito da redestilação controlada do óleo essencial de pimenta longa na concentração do safrol. In: WORKSHOP DE ENCERRAMENTO DO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE SAFROL A PARTIR DE PIMENTA LONGA (*PIPER HISPIDINERVUM*), 1., 2001, Rio Branco, AC. **Anais ... Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001.** p.184-189. (Embrapa Acre. Documentos, 75).

ROCHA NETO, O.G.; OLIVEIRA JR.; CARVALHO, J.E.U. de; LAMEIRA, O.A. **Principais produtos extrativos da Amazônia e seus coeficientes técnicos.** Brasília: IBAMA, Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais, 1999. 78p.

SANTIAGO, E. J. A. de. **Aspectos anatômicos e do crescimento da pimenta longa (*Piper hispidinervium* C.DC.) em condições "in vitro" e "in vivo".** Lavras: UFLA, 1999. 118p. Dissertação apresentada ao Curso de Agronomia da Universidade Federal de Lavras, para a obtenção do título de "Mestre".

SILVA, E. S. de A., ROCHA NETO, O. G. da; FIGUEIRÊDO, F. J. C. Crescimento e produção de óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.) sob diferentes condições de manejo, no Município de Igarapé-Açu, PA. In: WORKSHOP DE ENCERRAMENTO DO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE SAFROL A PARTIR DE PIMENTA LONGA (*PIPER HISPIDINERVUM*), 1., 2001, Rio Branco, AC. **Anais ...** Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p.90-95. (Embrapa Acre. Documentos, 75).

SILVA, M. H. L. **Tecnologia de cultivo e produção racional de pimenta longa, *Piper hispidinervum* C.DC.** 1993. 120f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SOUSA, M. de M. M.; LÉDO, F. J. da S.; PIMENTAL, F. A. Produção de matéria seca e óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* C.DC.) em função da adubação NPK e da calagem. In: WORKSHOP DE ENCERRAMENTO DO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE SAFROL A PARTIR DE PIMENTA LONGA (*PIPER HISPIDINERVUM*), 1., 2001, Rio Branco, AC. **Anais ...** Rio Branco: Embrapa Acre; Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p.96-102. (Embrapa Acre. Documentos, 75).

YUNCKER, T. G. The Piperaceae of Brazil. **Hoehnea**, São Paulo, v.2, p.1-262, 1972.



Amazônia Oriental

Patrocínio:



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

